

Print systems and techniques

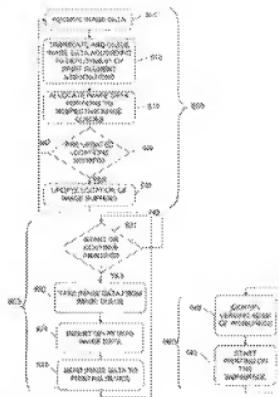
Publication number: CN101052974 (A)
Publication date: 2007-10-10
Inventor(s): GARDNER DEANE A [US]
Applicant(s): FUJIFILM DIMATIX INC [US]
Classification:
- International: G06K15/10; G06K15/02
- European: G06K15/052B; G06K15/12D
Application number: CN20058035215 20051011
Priority number(s): US20040966022 20041015

Also published as:

US2006082797 (A1)
WO2006044530 (A1)
KR20070062532 (A)
JP2008516801 (T)
EP1810223 (A1)

Abstract of CN 101052974 (A)

Systems and techniques for printing. In one implementation, a method includes printing, at substantially the same time, a first image on a first workpiece and a second image on a second workpiece.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580035215.6

[43] 公开日 2007 年 10 月 10 日

[11] 公开号 CN 101052974A

[22] 申请日 2005.10.11

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[21] 申请号 200580035215.6

代理人 郭定辉 黄小临

[30] 优先权

[32] 2004.10.15 [33] US [31] 10/966,022

[86] 国际申请 PCT/US2005/036808 2005.10.11

[87] 国际公布 WO2006/044530 英 2006.4.27

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.16

[71] 申请人 富士胶卷迪马蒂克斯股份有限公司

地址 美国新罕布什尔州

[72] 发明人 迪恩·A·加德纳

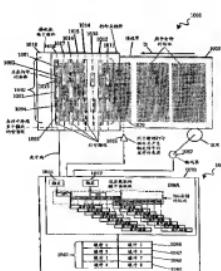
权利要求书 5 页 说明书 19 页 附图 7 页

[54] 发明名称

打印系统和技术

[57] 摘要

用于打印的系统和技术。在一种实现中，该方法包括基本上同时在第一工件上打印第一图像，并且在第二工件上打印第二图像。



1. 一种打印一个或多个图像的方法，该方法包括：

收集要在包括多个打印元件联合体的打印装置上打印的多个图像数据组，其中该多个图像数据组包括第一和第二图像数据组，并且收集该多个图像数据组包括：

收集第一和第二图像数据组，将第一图像数据组分割为第一多个部分，而将第二图像数据组分割为第二多个部分，其中该第一多个部分中的每一部分与打印装置上的打印元件联合体相关联，并且该第二多个部分中的每一部分与打印装置上的打印元件联合体相关联；和

向至少一个打印元件联合体提供第一图像数据组的相关联部分，并且向至少一个打印机元件联合体提供第二图像数据组的相关联部分。

2. 如权利要求1所述的方法，还包括：

根据打印元件联合体打印第一和第二图像数据组。

3. 如权利要求2所述的方法，其中：

打印第一和第二图像数据组包括在第一工件上打印第一图像数据组的多个部分，而在第二工件上打印第二图像数据组的多个部分。

4. 如权利要求2所述的方法，其中：

打印第一和第二图像数据组包括在工件上打印第一图像数据组的多个部分，并且在该工件上打印第二图像数据组的多个部分。

5. 如权利要求2所述的方法，其中：

根据打印元件联合体打印第一和第二图像数据组包括基本上同时打印第一和第二图像数据组中的每一部分。

6. 如权利要求2所述的方法，其中：

打印第一和第二图像数据组包括一旦第一和第二图像数据组可用于打印，就打印第一和第二图像数据组。

7. 如权利要求1所述的方法，其中：

收集第一第二图像数据组包括产生要被发送到打印装置的数据分组，该数据分组包括第一和第二图像数据组。

8. 如权利要求1所述的方法，其中：

提供第一和第二图像数据组包括将包含第一和第二图像数据组的数据分

组发送到打印装置。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其中：

第一图像数据组表示第一图像的一部分，而第二图像数据组表示第二图像的一部分。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其中：

第一图像数据组表示图像的一部分，并且第二图像数据组表示该图像的不同部分。

11. 如权利要求 1 所述的方法，还包括：

收集要在打印装置上打印的第 N 图像数据组，将第 N 图像数据组分割为第 N 多个部分，其中第 N 多个部分中的每一部分与打印装置上的多个打印元件联合体之一相关联；

向至少一个打印元件联合体提供第 N 图像数据组的相关联的部分；和

根据打印元件联合体打印第 N 图像数据组以及至少一个其它图像数据组。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其中：

收集多个图像数据组还包括收集要在打印装置上打印的第 N 图像数据组，将第 N 图像数据组分割为第 N 多个部分，其中第 N 多个部分中的每一部分与打印装置上的多个打印元件联合体之一相关联，并且向打印元件联合体提供图像数据还包括向至少一个打印元件联合体提供第 N 图像数据组的相关联的部分。

13. 如权利要求 1 所述的方法，其中：

打印元件联合体包括在跨越有效打印区域的同一列中横向排列的打印元件。

14. 一种打印一个或多个图像的方法，该方法包括：

接收要在打印装置上打印的图像数据，该图像数据表示两个或多个图像，其被分割为多个部分，每一部分对应于多个打印元件联合体之一；

向每个打印元件联合体提供图像数据的对应部分；和

控制打印元件的每个联合体来实际上同时打印图像数据的对应部分。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其中：

打印元件联合体包括在跨越有效打印区域的同一列中横向排列的打印元件。

16. 如权利要求 14 所述的方法，其中：

分割该图像数据，使得多个部分中的每个第 N 部分对应于第 N 打印元件联合体。

17. 一种方法，包括：

根据在打印装置的打印元件的配置将两个或多个图像数据组分割为多个部分，这些图像数据组包括第一图像数据组和第二图像数据组；

将所分割出的图像数据分配到不同的存储器单元；

检测打印装置的工件的位置；

沿通信路径将所分割出的图像数据从不同的存储器单元传送到打印元件；和

基于工件的所检测的位置由打印元件进行所分割出的图像数据的定时打印，其中打印包括第一打印元件联合体组打印表示第一图像的所分割出的图像数据，而第二打印元件联合体组打印表示第二图像的所分割出的图像数据。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其中：

打印还包括第 N 打印元件联合体组打印表示第 N 图像的所分割出的图像数据。

19. 如权利要求 17 所述的方法，其中：

打印还包括打印元件联合体基本上同时打印所分割出的图像数据。

20. 如权利要求 17 所述的方法，其中：

将所分割出的图像数据分配到不同的存储器单元包括将所分割出的图像数据分配到独立的存储器缓冲器。

21. 如权利要求 20 所述的方法，其中：

独立的存储器缓冲器是独立存储器缓冲器的相应队列的元件。

22. 如权利要求 18 所述的方法，其中：

将所分割出的图像数据分配到独立存储器缓冲器包括将所分割出的图像数据分配到专用于所选打印元件的独立存储器缓冲器。

23. 如权利要求 17 所述的方法，其中：

定时打印包括基于工件的位置定时在打印元件上所分割出的图像数据的到达。

24. 如权利要求 23 所述的方法，其中：

定时所分割出的图像数据的到达包括将延迟导入通信路径。

25. 如权利要求 24 所述的方法，其中：

将延迟导入通信路径包括使数据泵延迟所分割出的图像数据的第一部分的到达。

26. 一种打印系统，包括：

打印机外壳，包括跨越有效打印区域排列的打印元件集合；和

控制电子器件，配置来引导打印元件集合来基本上同时打印第一图像和第二图像。

27. 如权利要求 26 所述的打印系统，其中：

打印元件是喷嘴。

28. 如权利要求 26 所述的打印系统，还包括：

数据处理装置，配置来根据机器可读命令集的逻辑执行操作，这些操作包含根据打印元件的配置将图像数据集合分割为多个部分。

29. 如权利要求 27 所述的打印系统，还包括：

定时元件，配置来根据打印元件的配置定时各图像数据部分的打印。

30. 一种打印系统，包括：

包括以两个或多个联合体配置的打印元件的有效打印区域；

控制电子器件，配置来根据有效区域中联合体的配置来将图像数据分割为多个部分；

两个或多个不同的存储器单元，每个存储器单元配置来针对打印元件联合体存储图像数据的一部分；和

定时元件，配置来定时由打印元件联合体进行的图像数据部分的打印，其中打印包括第一打印元件联合体组打印表示第一图像的所分割出的图像数据，而第二打印元件联合体组打印表示第二图像的所分割出的图像数据。

31. 如权利要求 30 所述的打印系统，其中：

有效打印区域包括根据由打印元件打印的颜色以联合体配置的打印元件；和

配置控制电子器件以根据打印元件打印的颜色将图像数据分割为多个部分。

32. 如权利要求 30 所述的打印系统，其中：

有效打印区域包括根据由打印元件打印的横向位置以联合体配置的打印元件，和

配置控制电子器件以根据由打印元件打印的横向位置将图像数据分割为多个部分。

33. 如权利要求 30 所述的打印系统，其中：

有效打印区域包括根据由打印元件集合跨越的宽度以联合体配置的打印元件，和

配置控制电子器件以根据由打印元件集合跨越的宽度将图像数据分割为多个部分。

34. 如权利要求 30 所述的打印系统，其中：

定时元件包括配置来定时由打印元件联合体进行的图像数据部分的打印的延迟。

打印系统和技术

技术领域

本发明涉及打印系统和技术。

背景技术

当打印诸如图片和文本页之类的图像时，通常将图像数据翻译为打印装置可以理解的格式，并且中继（relay）到与打印装置相关的打印缓冲器中。该打印缓冲器接收经翻译的图像数据，并且存储至少一部分图像数据以由打印装置后续打印。

许多打印装置包括多个离散的打印元件（如，在喷墨模块中的喷嘴）。可以将打印元件配置为打印图像的所选部分。例如，可以将所选打印元件配置为在工件（workpiece）上所选单元上进行打印。又如，在彩色打印中，可以将所选打印元件配置为打印所选颜色。可以由控制电子器件使用来自打印缓冲器的图像数据来协调由所配置的打印元件进行的图像打印。

可以将打印装置中的打印元件以称为打印模块的组进行排列。根据组成元件的配置来分组在模块中的打印元件。例如，可以将在所选位置阵列上打印的打印元件分组到打印模块中。又如，可以将打印所选颜色（在所选位置阵列上）的打印元件分组在打印模块中。

发明内容

这里描述的是涉及根据打印元件联合体打印图像的方法和设备，包括计算机程序产品。

在一个总的方面，该技术限定打印一个或多个图像的方法。该方法包括收集要在打印装置上打印的图像数据组，其中打印装置包括打印元件联合体，而图像数据组包括第一和第二图像数据组。收集图像数据组包括收集第一和第二图像数据组，其中将第一图像数据组分割为第一部分组，而将第二图像数据组分割为第二部分组，并且第一部分组中的每一部分与打印装置上的打印元件联合体相关联，并且第二部分组中的每一部分与打印装置上的打印元

件联合体相关联。该方法还包括提供向至少一个打印元件联合体提供第一图像数据组的相关联部分，并且向至少一个打印机元件联合体提供第二图像数据组的相关联部分。

该实现可以包括一个或多个以下特征。该方法还可以包括根据打印元件联合体打印第一和第二图像数据组。打印第一和第二图像数据组可以包括在第一工件上打印第一图像数据组的多个部分，而在第二工件上打印第二图像数据组的多个部分。打印第一和第二图像数据组可以包括在工件上打印第一图像数据组的多个部分，并且在工件上打印第二图像数据组的多个部分。根据打印元件联合体打印第一和第二图像数据组可以包括基本上同时打印第一和第二图像数据组中的每一部分。打印第一和第二图像数据组可以包括一旦第一和第二图像数据组可用于打印，就打印第一和第二图像数据组。

收集第一第二图像数据组可以包括产生要被发送到打印装置的数据分组，该数据分组包括第一和第二图像数据组。提供第一和第二图像数据组包括将包含第一和第二图像数据组的数据分组发送到打印装置。第一图像数据组可以表示第一图像的一部分，而第二图像数据组可以表示第二图像的一部分。

第一图像数据组可以表示图像的一部分，并且第二图像数据组可以表示该图像的不同部分（即，相同图像；如相同图像的两个不同部分，诸如图像的最后部分和图像的最初部分）。打印元件联合体可以包括跨越有效打印区域的同一列中横向排列的打印元件。

在另一个方面，该技术限定打印一个或多个图像的方法。该方法包括接收要在打印装置上打印的第一图像数据组，接收要在打印装置上打印的第二图像数据组，向至少一个打印元件联合体提供所接收到的第一图像数据组的相关联部分，并且向至少一个打印元件联合体提供所接收到的第二图像数据组的相关联部分，并且根据打印元件联合体打印所接收到的第一图像数据组和第二图像数据组。在该方法中，将第一图像数据组分割为第一部分组，其中第一部分组中的每一部分与打印装置的打印元件联合体之一相关联。此外，将第二图像数据组分割为第二部分组，其中第二部分组中的每一部分与打印装置的打印元件联合体之一相关联。

该实现可以包括一个或多个以下特征。该方法可以包括接收要在打印装置上打印的第N图像数据组，其中将第N组图像数据分割为第N部分组，并

且第 N 部分组中的每一部分与打印装置的打印元件联合体之一相关联；向至少一个打印元件联合体提供所接收到的第 N 图像数据组的相关联的部分；和在打印元件联合体上打印所接收到的第 N 图像数据组和至少一个其它图像数据组。

打印元件联合体可以包括在跨越有效打印区域中的同一列中横向排列的打印元件。根据打印元件联合体打印所接收到的第一和第二图像数据组可以包括基本上同时打印所接收到的图像数据中的每一部分。打印所接收到的第一和第二图像数据组可以包括一旦所接收到的第一和第二图像数据组可用于打印，就打印所接收到的第一和第二图像数据组。

在一个方面，该技术限定打印一个或多个图像的方法。该方法包括接收要在打印装置上打印的图像数据，其中图像数据表示两个或多个图像，其被分割为多个部分，每一部分对应于打印元件联合体；向每个打印元件联合体提供图像数据的对应部分；和控制打印元件的每个联合体来实际上同时打印图像数据的对应部分。

该实现可以包括一个或多个以下特征。打印元件联合体可以包括在跨越有效打印区域的同一列中横向排列的打印元件。可以分割该图像数据，使得部分的每个第 N 部分对应于第 N 打印元件联合体。

在另一方面，该技术限定一种方法，该方法包括根据在打印装置的打印元件的配置将两个或多个图像数据组分割为多个部分，图像数据组包括第一图像数据组和第二图像数据组；将所分割出的图像数据分配到不同的存储器单元；检测打印装置中工件的位置；沿通信路径将所分割出的图像数据从不同的存储器单元传送到打印元件；和基于工件的所检测的位置由打印元件对所分割出的图像数据进行定时打印，其中打印包括第一打印元件联合体组打印表示第一图像的所分割出的图像数据，而第二打印元件联合体组打印表示第二图像的所分割出的图像数据。

该实现可以包括一个或多个以下特征。打印还可以包括打印表示第 N 图像的所分割出的图像数据的第 N 打印元件联合体组。打印还可以包括打印元件联合体基本上同时打印所分割出的图像数据。将所分割出的图像数据分配到不同的存储器单元可以包括将所分割出的图像数据分配到独立的存储器缓冲器。独立的存储器缓冲器可以是独立存储器缓冲器的相应队列的元件。将所分割出的图像数据分配到独立存储器缓冲器可以包括将所分割出的图像数

据分配到专用于所选打印元件的独立存储器缓冲器。定时打印可以包括基于工件的位置定时在打印元件上所分割出的图像数据的到达。定时所分割出的图像数据的到达可以包括将延迟导入通信路径。将延迟导入通信路径可以包括使数据泵 (data pump) 延迟所分割出的图像数据的第一部分的到达。

在另一方面，打印系统包括打印机外壳和控制电子器件。该打印机外壳包括跨越有效打印区域排列的打印元件集合。控制电子器件可以引导打印元件集合来基本上同时打印第一图像和第二图像。

该实现可以包括一个或多个以下特征。打印元件可以是喷嘴。打印系统还可以包括可以根据机器可读命令执行操作的数据处理装置，其中这些操作包含根据打印元件的配置将图像数据分割为多个部分。该打印系统还可以包括定时元件，其可以根据打印元件的配置定时各图像数据部分的打印。

在另一方面，打印系统包括：包括以两个或多个联合体配置的打印元件的有效打印区域；控制电子器件，其可以根据有效区域中联合体的配置来将图像数据分割为多个部分；两个或多个不同的存储器单元，其中每个存储器单元可以针对打印元件联合体存储图像数据的一部分；和定时元件，其可以定时由打印元件联合体进行的各图像数据部分的打印，其中打印包括第一打印元件联合体组打印表示第一图像的所分割出的图像数据，而第二打印元件联合体组打印表示第二图像的所分割出的图像数据。

该实现可以包括一个或多个以下特征。有效打印区域可以包括根据由打印元件打印的颜色以联合体配置的打印元件，并可以配置控制电子器件以根据由打印元件打印的颜色将图像数据分割为多个部分。有效打印区域可以包括根据由打印元件打印的横向位置以联合体配置的打印元件，并可以配置控制电子器件以根据由打印元件打印的横向位置将图像数据分割为多个部分。有效打印区域可以包括根据由打印元件集合跨越的宽度以联合体配置的打印元件，和可以配置控制电子器件以根据由打印元件集合跨越的宽度将图像数据分割为多个部分。定时元件可以包括配置来定时由打印元件联合体进行的各图像数据部分的打印的延迟。

可以实施所述打印系统和技术来实现一个或多个以下优点。可以在顺序排列的多个工件的相应部分上同时打印不同的图像。这可以增加工件的吞吐量以及打印的净速度 (net speed)。该打印可以是一遍打印 (one - pass printing)。

可以根据打印装置中的打印模块和/或打印元件的联合体的配置来分割表示要被打印的图像的图像数据。可以根据打印元件联合体的配置将所分割出的图像数据存储在不同的存储器单元。不同的存储器单元可以是缓冲器队列内的独立存储器缓冲器。

一旦由打印元件和/或打印模块的联合体配置所分割的图像数据，就可以采用简单的硬件和/或软件来连续快速地打印不同的图像，并且在图像之间具有小而且可变的非打印区域（即，在其上打印图像的物体之间的间隔）。在包含计算机系统和打印装置的打印系统中，计算机系统可以处理图像数据，存储图像数据的缓冲器，具有将位置延迟插入到图像数据的硬件，并且及时地将图像数据发送到打印装置以进行打印。由于计算机系统可以处理图像数据，存储图像数据，并且将延迟插入到图像数据，因此可以在打印装置上减少诸如存储器和处理资源之类的硬件资源。非打印区域可以非常小，使得可以几乎立即打印不同的图像。

结合下面的附图和描述阐明了一个或多个实现的细节。公开的系统和技术的其它特征和优点将从描述和附图以及权利要求中变得更加清楚。

附图说明

图 1 是打印系统的方框图。

图 2 和 3 图解图 1 的打印系统中的打印模块和打印元件的排列。

图 4 示意性图解具有横向位置的相对偏移的打印元件的配置。

图 5 示意性显示在不同工件上串行打印图像。

图 6 包括用于在不同工件上串行打印图像的处理的流程图。

图 7、8 和 9 图解根据打印元件联合体的配置分割图像数据的实现。

图 10 显示打印系统的实现的示意性图示。

在各个附图中相同的附图标记指示相同的元件。

具体实施方式

图 1 是打印系统 100 的方框图。打印系统 100 包括工件传送带 (workpiece conveyor) 105 和打印机外壳 110。工件传送带 105 在一系列工件 115、120、125、130、135、140、145 以及打印机外壳 110 之间产生相对移动。特别地，工件传送带 105 以方向 D 传送工件 115、120、125、130、135、140、145 以

穿过打印机外壳 110 的表面 150。工件传送带 105 可以包括在传送期间可以保持工件 115、120、125、130、135、140、145 的移动滚筒、带或其它元件的步进电机 (stepper) 或连续电机。工件 115、120、125、130、135、140、145 可以是系统 100 要在其上打印的任意数量不同基片。例如，工件 115、120、125、130、135、140、145 可以是纸、卡片、微电子器件或食品。

打印机外壳 110 容纳工件检测器 155。工件检测器 155 可以检测一个或多个工件 115、120、125、130、135、140、145 的位置。例如，工件检测器 155 可以是检测穿过表面 150 的特定点的工件 115、120、125、130、135、140、145 的边缘的通道的激光/光电探测器组件。

远离打印机外壳 110 的是控制电子器件。控制电子器件 160 通过线缆 195 (如，光学线缆) 和极小电子器件 (minimal electronic) 190 与打印机外壳 110 对接。控制电子器件 160 控制系统 100 的打印操作的性能。控制电子器件 160 可以包括根据机器可读命令集的逻辑执行操作的一个或多个数据处理装置。控制电子器件 160 可以是，例如，运行图像处理软件和用于控制在打印机外壳 110 的打印的软件的个人计算机系统。

位于控制电子器件 160 中的是打印图像缓冲器 165。打印图像缓冲器 165 是存储由打印元件进行打印的图像数据的一个或多个数据存储装置。例如，打印图像缓冲器 165 可以是随机存取存储器 (RAM) 器件集合。可以由控制电子器件 160 存取打印图像缓冲器 165 来存储和检索图像数据。

控制电子器件 160 经由线缆 195 和极小电子器件 190 与打印机外壳 110 对接。控制电子器件 160 可以通过线缆 195 发送数据，而极小电子器件 190 可以接收用于在打印机外壳 110 打印的数据。控制电子器件 160 可以具有用于产生数据的特殊电路 (如，参照图 10 详细描述的数据泵，其可以从图像缓冲器接收和/或检索图像数据，存储图像数据，并且在工件沿传送带移动时，使打印装置上的打印元件及时接收图像数据来将墨水沉积在工件上的对应图像位置上) 以发送到打印机外壳 110。极小电子器件 190 可以是，例如，包括微处理器、收发器和极小存储器的现场可编程门阵列。极小电子器件 190 可以连接到打印机外壳 110，使得极小电子器件 190 可以很容易从打印机外壳 110 和/或打印机外壳 110 中的硬件断开。例如，如果打印机外壳 110 被包含新打印模块的新打印机外壳代替，可以从旧打印机外壳 110 断开极小电子器件 190 并将其连接到新打印机外壳。

在控制电子器件 160 和极小电子器件 190 之间分割图像的打印，使得控制电子器件执行图像处理并控制打印，而极小电子器件 190 经由线缆 195 接收数据，并使用该数据使打印机外壳 110 上的打印元件工作 (firing)。因此，例如，可以将图像数据转换为喷射图 (jetmap) 图像数据，其可以包括将图像数据分割为图像缓冲器的多个图像队列来作为转换到喷射图图像数据的处理的一部分 (将在后面进一步描述)；可以将延迟插入到图像数据 (如，插入与打印元件联合体的配置对应的延迟)；和可以由控制电子器件 160 在合适的时间发送图像数据 (如，通过线缆 195 发送解码图像数据分组)。控制电子器件 160 可以同步打印机外壳 110 处的图像打印。遵循之前的实例，控制电子器件 160 可以通过接收工件的前沿的指示并通过线缆 195 发送图像数据来同步图像的打印，以使在打印机外壳 110 处进行图像打印。

控制电子器件 160 可以以高数据率向打印机外壳 110 发送图像数据，以使得在工件沿着工件传送器 105 移动时在工件上进行“及时”打印。在及时打印的一种实现中，向打印机外壳 110 的图像数据传送可以用作在数据到达打印机外壳 110 时使分组中的图像数据“基本上立即”打印的触发者。在该实现中，在打印图像数据之前不仅可以将图像数据存储在打印机外壳的存储部件中，而且可以在数据到达打印机外壳时进行打印。及时打印还可以看作基本上在图像数据到达打印机外壳的时刻打印图像数据。

在及时打印的另一个实现中，将在打印机外壳处接收的数据存储在一个或多个锁存器中，并且在打印机外壳处接收的新或后续数据可以用作打印锁存数据的触发者。在该实现中，将在打印机外壳处接收的数据存储在锁存器中，直到后续数据到达打印机外壳为止，并且到达打印机外壳的后续数据用作打印已经锁存的数据的触发者。可以以图像数据分组的形式在打印机外壳处接收和/或存储数据、后续数据和经锁存的数据。在一种情况下，到达打印机外壳的后续数据是下一后续数据。替代地，到达打印机外壳的后续数据是除下一后续数据之外的后续数据，诸如在下一后续数据之后到达的后续数据。由于以这样的高数据率打印图像数据，因此在数据到达打印机外壳时，从锁存的数据打印的数据还可以看作“基本上立即”打印的数据。

由于打印机外壳 110 具有极小电子器件 190 和降低量的存储器，因此可以以较低的成本实现打印机外壳 110。也可以以较低成本实现在打印机外壳 110 上使用的存储器类型。在一种实现中，在打印机外壳 110 上实现的存储器

类型是可以作为极小电子器件 190 的一部分的现场可编程门阵列 (FPGA) 集成电路 (IC) 的一部分。由于在打印机外壳 110 处有很少或没有高速图像数据缓冲，因此还可以降低实现打印机外壳 110 的成本和工程设计努力。该系统 100 可以以多种配置向打印机外壳 110 提供高带宽、同步、及时图像数据的可伸缩传输 (scalable transmission)，其中这些配置包括，例如，在打印机外壳 110 上具有多个 FGPA 的配置，其每一个可以实现极小电子器件 190，并且使用一个或多个线缆与一个或多个数据泵对接。

图 2 和 3 图解外壳 110 上的打印模块和打印元件的排列。特别地，图 2 从侧面显示外壳 110，而图 3 从下面显示外壳 110。

外壳 110 在表面 150 上包括一系列打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315。打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315 中每一个包括一个或多个打印元件。例如，打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315 中每一个都可以包含喷嘴的线性阵列。

打印模块 205、305 沿列 320 横向排列。沿列 325 排列打印模块 210。沿列 330 横向排列打印模块 215、310。沿列 335 排列打印模块。沿列 340 横向排列打印模块 225、315。沿列 345 排列打印模块 230。沿列 325、330、335、340、345 的打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315 的排列跨越表面 150 上的有效打印区域 235。有效打印区域 235 具有纵向宽度 W，其从打印模块 205、305 中的打印元件跨越到打印模块 230 中的打印元件。

可以以打印元件联合体配置打印模块 205、210、215、220、225、230、305、310、315 来打印所选图像部分。例如，可以以第一打印元件联合体配置打印模块 205、210、305 来在通过表面 150 移动的基片的整个横向广阔区域 (expanse) 上打印第一颜色，可以以第二打印元件联合体配置打印模块 215、220、310 来在整个横向广阔区域上打印第二颜色，并且可以以第三打印元件联合体配置打印模块 225、230、315 来在整个横向广阔区域上打印第三颜色。

作为另一个实例，可以基于模块中的组成打印元件的列位置、以打印元件联合体配置打印模块组 205、210、215、220、225、230、305、310、315。例如，第一打印元件联合体可以包括模块 205、305，其配置得它们的组成打印元件排列在单列中。第二打印元件联合体可以仅包括打印模块 210。模块 215、310 可以形成第三联合体。联合体四、五和六分别包括模块 220、225 和 315 以及 230。以这种列方式形成打印元件的联合体允许打印紧挨着的相

异图像，其相对于纵向宽度 W 在完成的图像区域之间具有可变的、但是很小或不存在的非打印区域，而不需要图像数据中进行复杂的实时调整。

作为另一个实例，可以基于模块中的组成打印元件的横向位置、以打印元件联合体配置打印模块组 205、210、215、220、225、230、305、310、315。例如，第一打印元件联合体可以包括模块 205、210、305，配置得相对于模块 215、220、310 以及相对于模块 225、230、315 在横向位置上移动它们的打印元件。第二打印元件联合体可以包括打印模块 215、220、310，配置得相对于模块 205、210、305 以及相对于模块 225、230、315 在横向位置上移动它们的打印元件。模块 225、230、315 可以形成第三联合体。位置上的相对移动可以小于模块中的打印元件的横向间隔，以实际上降低外壳 110 上的打印元件之间的横向间隔，由此有效地增加可以打印的图像的分辨率。

作为另一实例，可以基于打印模块覆盖的横向广阔区域、以打印元件联合体配置打印模块组。例如，第一打印元件联合体可以包括模块 205、305、215、310、225、315，配置来覆盖工件的横向外侧广阔区域。第二打印元件联合体可以包括模块 210、220、230，配置来覆盖工件的横向中心广阔区域。

作为另一个实例，可以基于这些和其它因素的组合、以打印元件联合体配置打印元件组。例如，可以基于它们在工件的外表面范围 (outer extent) 上打印洋红、以打印元件联合体来配置打印元件组。作为另一实例，可以基于它们的组成打印元件在工件的横向外面上的特定横向位置上进行打印、以打印元件联合体来配置打印模块组。

每个打印元件联合体可以在图像缓冲器 165 中具有专用的存储器单元，在其中该联合体打印曾位于该存储器单元的图像数据。例如，当打印图像缓冲器 165 是独立缓冲器队列集合时，每个打印元件联合体可以具有独立、专用的缓冲器队列。

图 4 示意性显示具有横向位置的相对偏移的打印元件的配置。所图解的外壳 110 的部分包括打印模块 205、215、225。打印模块 205 包括相互横向分开距离 L 的打印元件 405 的阵列。打印模块 215 包括相互分开距离 L 的打印元件 410 的阵列。打印模块 225 包括相互分开距离 L 的打印元件 415 的阵列。

相对于打印元件 410 的横向位置将打印元件 405 偏移偏移距离 S。相对于打印元件 415 的横向位置将打印元件 405 偏移偏移距离 S。相对于打印元

件 415 的横向位置将打印元件 410 偏移偏移距离 S。偏移距离 S 小于距离 L，并且打印元件 405、打印元件 410 以及打印元件 415 之间的相对横向偏移的实际效果是降低外壳 110 的表面 150 上的打印元件帧间的总体横向间隔。

图 5 示意性图解使用打印系统 100 在两个或多个不同工件上串行打印图像 500。将一系列工件 120、125、130、135、140 传送通过打印机外壳 110 的表面 150 的有效打印区域 235 以进行打印。可以串行打印图像 500，其中可以在工件 120、125、130、135、140 上顺序打印图像 500 (即，在各种工件上顺序打印相同的图像)。

工件 120、125、130、135、140 中每一个具有纵向宽度 W2。工件宽度 W2 小于有效打印区域 235 的宽度。工件 120 的前沿与工件 125 的后沿分开距离 SEP。工件 125 的前沿与工件 130 的后沿分开距离 SEP。工件 130 的前沿与工件 135 的后沿分开距离 SEP。工件 135 的前沿与工件 140 的后沿分开距离 SEP。分开距离 SEP 可以小于有效打印区域 235 的宽度。分开距离 SEP 可以为 0。同样地，可以同时在有效打印区域 235 上放置工件 130 和工件 135，并对其进行打印。

系统 100 已经将图像 500 部分打印在工件 130 和工件 135 上。这样的使用有效打印区域将图像 500 串行打印在两个或多个不同工件上的过程加速系统 100 中的工件的吞吐量。

图 6 包括用于使用单一的有效打印区域将图像串行打印在两个或多个不同工件上的处理 650、655、660 的流程图。可以由配置来与缓冲器交换数据并控制打印元件的打印的数据处理设备和/或电路整体或部分执行处理 650、655、660。在系统 100 中，可以使用从工件传送带 105 和工件检测器 155 接收到的输入来由控制电子器件 160 执行处理 650、655、660。在控制电子器件 160 中，可以由系统 100 的不同部分执行不同的处理。例如，可以由在控制电子器件 160 中操作的软件控制处理 650，而可以由数据泵执行处理 655 和 660。处理 650、655、660 是分开的，以指示可以同时和/或相互独立地执行它们。

执行处理 650 的系统在 605 接收图像数据。图像数据可以是关于独立图像的一系列独立数据。例如，图像数据可以是图形图像格式 (gif) 文件、联合图像专家组 (jpeg) 文件、PostScript、打印机命令语言 (PCL) 或其它图像数据集。

然后，在 610，该系统可以根据相关联的打印元件的配置翻译并分割所接收到的图像数据。在将图像数据分割之前可以翻译该图像数据，在翻译之前分割该数据，或者进行翻译和分割来作为相同处理的一部分。图像数据的翻译可以包括，例如，将图像数据转换为诸如比特位图光栅数据之类的可由打印装置理解的格式，并且进一步将比特位图光栅数据转换为喷射图数据。将位图光栅图像数据转换为喷射图数据包括获取以与位图图像格式使用的地理顺序对应的顺序排列的输入位图，并且将位图光栅图像数据重新排列，以对应于打印元件的物理位置。其还可以包括将分割图像数据来作为将位图光栅图像数据转换为喷射图数据的处理的一部分（即，将喷射图数据分割为与打印元件联合体对应的图像缓冲器）。作为实例，在 610，处理可以包括将 jpeg 格式的图像数据转换为位图格式的图像数据，然后将位图格式的图像数据转换为喷射图图像数据作为与打印元件联合体对应的图像缓冲器。在替代实现中，可以将图像数据直接转换为喷射图数据，而不需要首先转换为中间格式。

根据相关联的打印元件的配置的图像数据分割可以包括基于联合体的配置标识由打印元件联合体打印的图像数据的部分。

图 7 图解根据打印元件联合体分割标识图像 700 的图像数据的一个实现。图像 700 包括青线 705、洋红线 710 和黄线 715。由配置来打印青色的打印元件联合体打印青线 705。由配置来打印洋红色的打印元件联合体打印洋红线 710。由配置来打印黄色的打印元件联合体打印黄线 715。

当分割表示图像 700 的图像数据（由箭头 720 所示），形成表示图像 725、730、735 的独立数据集。图像 725 包括青线 705，因此可以由配置来打印青色的打印元件的联合体打印。图像 730 包括黄线 715，因此可以由配置来打印黄色的打印元件的联合体打印。图像 735 包括洋红线 710，因此可以由配置来打印洋红色的打印元件的联合体打印。因此，表示图像 725、730、735 的图像数据是根据打印不同颜色的打印元件的联合体的配置表示图像 700 的数据分割的结果。

图 8 图解根据打印元件联合体的配置的图像数据（即表示图像 800 的一部分的图像数据）分割的另一实现。特别地，图解了根据具有横向位置的相对偏移的打印元件的配置的分割。打印元件的横向位置的偏移可以与图 4 所示的外壳 110 的实现中的打印元件 405、打印元件 410、打印元件 415 帧间的横向偏移相对应。

图像部分 800 包括一系列像素行 805、810、815。像素行 805、810、815 中每一个包括像素的纵向行。相对于像素行 810 的位置横向偏移像素行 805 偏移距离 S。相对于像素行 815 的位置横向偏移像素行 805 偏移距离 S。相对于像素行 815 的位置横向偏移像素行 810 偏移距离 S。通过打印元件之间的总体横向间隔确定偏移距离 S (因此所打印的图像的横向分辨率)。

当移动工件以纵向穿过打印元件阵列时, 可以由独立的打印元件打印每个像素行 805、810、815。例如, 当使用图 4 所示的外壳 110 的实现打印图像部分 800 时, 单一打印元件 405 可以打印单一像素行 805, 单一打印元件 410 可以打印单一像素行 810, 并且单一打印元件 415 可以打印单一像素行 815。

当分割表示图像部分 800 的图像数据时 (由箭头 820 指示), 形成表示图像部分 825、830、835 的数据集合。图像部分 825 包括像素行 805, 因此可由分开横向距离 L 的打印元件的第一阵列打印。图像部分 830 包括像素行 810, 因此可由分开横向距离 L 的打印元件的第二阵列打印。图像部分 835 包括像素行 815, 因此可由分开横向距离 L 的打印元件的第三阵列打印。在这些阵列中的打印元件相互相对地在横向位置上偏移。因此, 表示图像部分 825、830、835 的图像数据是根据用于在不同横向位置进行打印的打印元件的联合体的配置来表示图像部分 800 的数据分割的结果。

图 9 图解根据打印元件联合体的配置表示图像 900 的图像数据分割的另一实现。图像 900 包括跨越整个图像 900 的纵向宽度的单一线 905。

当分割表示图像 900 的图像数据时 (由箭头 910 指示), 形成表示图像 915、920 的两个独立数据集。图像 915 包括两个外线 (outer line) 部分 925, 因此可以由配置来朝向工件外侧的打印元件的联合体打印。例如, 可以由包括打印模块 205、305 的联合体、由包括打印模块 215、310 的联合体或由包含打印模块 225、315 (图 3) 的联合体打印外线部分 925。

图像 920 包括中心线部分 930, 因此可以由配置来朝向工件中心的打印元件的联合体打印。例如, 可以由包括打印模块 210 的联合体、由包括打印模块 220 的联合体或由包括打印模块 230 的联合体 (图 3) 打印中心线部分 930。因此, 表示图像 915、920 的图像数据是根据用于打印不同横向广阔区域的打印元件的联合体的配置表示图像 900 的数据分割的结果。

参照图 6, 在 615, 执行处理 650 的系统将从分割产生的图像数据部分分

配给相应的图像队列。换句话说，该分配导致图像数据的每个缓冲器被分配给相应队列。通常，图像数据的每个缓冲器对应于打印装置的打印元件的联合体。类似地，缓冲器组对应于要有打印元件联合体打印的图像数据组。将在 610 产生的图像数据的缓冲器在队列中排队，其中每个队列对应于打印元件联合体。例如，如果存在 8 个图像队列，每个图像队列对应于打印元件联合体，则可以将与第一打印元件联合体对应的图像数据的缓冲器组分配给第一图像队列，可以将与第二打印元件联合体对应的图像数据的缓冲器组分配给第二图像队列，等等。图像队列和缓冲器所位于的存储器单元可以专用于图像数据的存储，以由特定打印绝缘联合体进行打印。例如，可以由操作系统的存储器管理来屏蔽存储器单元，并且可以由使用直接存储器存取的数据泵存取该存储器单元。用于图像数据的缓冲器的队列可以是先进先出队列（即，FIFO 队列）。

在 620，执行处理 650 的系统确定该系统是否应该更新指示打印图像缓冲器（即图像数据的缓冲器）所在的位置。例如，系统可以更新一个或多个数据泵的位置。在该实例中，数据泵可以在每个图像队列中存储打印缓冲器所在的位置，因此数据泵可以存取缓冲器所在的每个存储器装置并检索图像数据。如果在 620，系统确定应该更新位置，则在 625 参考缓冲器更新位置。否则，在 605 接收图像数据，并且处理继续。此外，如果在 620 不需要所更新的位置，则处理在 605 继续。在某些实现中，例如，如果不接收更多的图像（如，没有更多的图像要打印），或如果图像队列满，则 650 的处理可以停止。

在 627 确定打印是应该开始还是继续。如果不是，则在 627 处理继续。如果是，则在 630，可以从图像队列中的缓冲器检索图像数据。例如，数据泵可以检索图像数据的缓冲器。在该实例中，由于在 625，可以在数据泵更新缓冲器的位置，因此数据泵能够标识合适的缓冲器。可以检索用于打印元件的联合体一次压印（impression）的足够量数据。因此，可以从每个图像队列检索图像数据。在替代的实现中，可以检索表示单次压印的部分的图像数据部分。类似地，可以检索表示数次压印的图像数据部分。在那些实现中，诸如 FIFO 队列之类的队列可以存储图像数据（如图像数据的缓冲器组）。

在 635，将位置延迟添加到所选图像数据部分。该延迟是将图像数据与图像数据的相应部分所对应的打印元件相关联地排列图像数据的提前延迟

(upfront delay)。因此，可以基于图像数据所对应的打印元件联合体的配置确定提前延迟的范围。例如，可以将极小位置延迟或无延迟插入到与穿过有效打印区域的进入附近的打印元件联合体对应的图像数据，而可以将较大的位置延迟插入到与穿过有效打印区域的退出附近的打印元件联合体对应的图像数据。由于位置延迟对应于打印元件联合体的位置（或者，打印元件联合体之间的分隔距离），因此位置延迟可以根据包含打印元件联合体的打印头组件的类型而不同。在任何情况下，对应特定打印头组件，位置延迟可以是固定延迟，并且可以以对应于打印线的量来测量延迟。

可以以多种不同的方式将提前延迟插入到图像数据。例如，可以在从分割图像数据产生的图像数据部分之前或之后插入合适量的空“占位符”数据。作为另一个实例，可以将提前延迟引入存储器单元和打印元件之间的数据通讯路径。例如，可以排列数据泵，使得数据泵可以在不同的存储器单元针对不同的图像数据部分插入不同的提前延迟。在 637，可以将具有延迟的图像数据发送到打印装置。在替代实现中，可以先于向打印装置发送数据，而将具有延迟的图像数据添加到队列（如，先进先出队列）。在 637 发送图像数据之后，在 655 的处理可以在 627 的处理继续。在某些实现中，由于各种原因，在 637 发送图像数据之后，在 655 的处理可以停止。例如，如果已经由数据泵发送所有图像数据分组，则数据泵可以在 627 确定系统应不再打印（即，确定不开始或继续打印）。在某些实现中，可以发送空数据图像分组，从而有效地不将墨水沉积在工件上。

该系统可以在 640 标识工件前沿向打印系统的有效打印区域的进入。可以使用工件检测器（诸如工件检测器 155（图 1））标识该前沿的进入。穿过有效打印区域的工件的进一步前进（progress）之后是：感测工件的速度，如通过使用滚动编码器测量工件传送带（诸如工件传送带 105（图 1））的速度。

当恰当地定位工件时，执行处理 660 的打印系统可以在 645 开始工件的打印。工件的打印可以包括中继已经根据打印元件联合体进行了分割的图像数据。从存储器单元将图像数据中继到合适的打印元件联合体。可以由诸如控制电子器件 160 中的中央数据处理装置之类的中央数据处理装置驱动该中继。可以逐项（firing - by - firing）进行该中继。在图 6 的流程图所示的处理中，可以向执行处理 655 的系统（如数据泵）发送信号，以开始打印，使图像数据中继到打印装置。

当工件穿过有效打印区域时，可以由相同的触发信号触发不同的打印元件以同时工作。替代地，可以交错不同的打印元件以在不同的时刻工作。无论何时发生独立元件的实际工作，在有效打印区域中的元件同时在初始工件上打印。

在有效打印区域具有大于到下一工件的分隔距离的纵向宽度的打印系统中，可以同时在有效打印区域下放置一个或多个工件。同样地，多个工件可用于串行打印。在图 5 中图解该情况的一个示例，其中工件之间的分隔距离 SEP 小于有效打印区域 235 的宽度 W，并且工件 130 和工件 135 都放置在有效打印区域 235 下，并可用于串行打印。

在这样的打印系统中，执行处理 660 的系统还可以在 640 标识下一工件的前沿的进入。可以使用工件检测器（诸如工件检测器 155（图 1））标识前沿的进入。穿过有效打印区域的初始工件和下一工件的前进之后是：感测工件的速度，如通过测量工件传送带（诸如工件传送带 105（图 1））的速度。

在初始工件和下一工件继续前进穿过有效打印区域时，可以继续两个工件上的打印。当有效打印区域具有大于下一工件的宽度与各工件之间的分隔距离二倍之和的纵向宽度时，可以同时在有效打印区域下放置初始工件、下一工件以及又一工件。同样，三个工件可用于串行打印。在这种情况下，执行处理 660 的系统可以在停止对初始工件的打印之前在 640 标识另一“下一工件”的前沿。否则，该系统可以在 640 标识另一“下一工件”的前沿之前停止对初始工件的打印。

在某些实现中，可以基于打印模块的联合体分割图像数据。在某些实现中，可以在单一打印模块中分离打印元件联合体。例如，如果打印系统中每个打印模块包括两行打印元件，则可以按打印元件行分割图像数据。因此，可以将工件之间的间隔减小为 0。

在某些实现中，执行图 6 所示的处理的系统可以计算打印元件联合体之间要求的位置延迟（而不是具有固定延迟）。存储器单元可专用于特定打印元件联合体。例如，独立缓冲器可以存储用于由独立打印元件联合体打印的图像数据。执行图 6 所示的处理的系统可以控制数据泵或其它硬件装置来在合适的时间点从存储器单元提取数据，以将图像数据恰当地排列在要将图像数据所打印到的工件。

虽然图 6 的处理被显示为由特定数量和类型的处理组成，但是可以用额

外的和/或不同的处理来代替它们。例如，在处理 655 中，执行处理 655 的系统可以在开始时开始打印，并且在系统决定停止打印，仅在再次存取时开始打印时停止打印，而不是在 627 连续确定是否要继续或开始打印。类似地，不需要以所描述的顺序执行处理，或者由所描述的执行特定处理的部件进行处理。

图 10 显示打印系统 1000 的实现的示意性表示。系统 1000 包括工件传送带 1005、打印机外壳 1010、工件检测器 1055 和控制电子器件 1060。

工件传送带 1005 以方向 D 将工件 1020、1025、1030、1035 传送通过打印机外壳 1010 的有效打印区域 1040。工件传送带 1005 包括编码器 1007，用于感测工件 1020、1025、1030、1035 的速度。编码器 1007 还产生编码所感测的速度的信号，并且将该相互中继到控制电子器件 1060。工件检测器 1055 是光学传感器，其检测一个或多个工件 1020、1025、1030、1035 的位置，并且基于该检测产生触发信号（诸如触发信号 1056 和 1057）。

打印机外壳 1010 包括沿多个列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 横向排列的打印模块集合。该打印模块的排列跨越有效打印区域 1040。沿每一列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 配置的打印模块的每一组组成打印元件联合体。作为实例，打印模块 1091、1093、1095 沿列 1018 组成打印元件联合体，而打印模块 1092、1094 沿列 1017 组成打印元件联合体。

控制电子器件 1060 控制系统 1000 的打印操作的性能。控制电子器件 1060 包括打印图像缓冲器集合 1065。控制电子器件 1060 可以存取该打印图像缓冲器集合 1065 来存储并检索图像数据。在图 10 所示的配置中，在集合 1065 中存在 8 个打印图像缓冲器，并且每个打印图像缓冲器专用于沿列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 之一排列的打印元件联合体。例如，图像缓冲器 1066、1067、1068、1069 可以分别对应于沿列 1015、1016、1017、1018 排列的打印元件联合体。特别地，每个打印元件联合体仅从相关的打印图像缓冲器中打印图像数据。

控制电子器件 1060 还包括数据泵 1070。“数据泵”指的是（例如）以硬件、软件、可编程逻辑或其组合实现的、处理数据并将其发送到一个或多个打印装置以进行打印的功能部件。在一种实现中，数据泵可以指的是直接存储器存取（DMA）装置。沿打印元件联合体和集合 1065 中它们的专用打印

图像缓冲器之间的数据图像路径放置数据泵 1070。数据泵 1070 可以从集合 1065 中的每个打印图像缓冲器接收并存储图像数据。可以由控制电子器件 1060 编程数据泵 1070 来延迟从集合 1065 中的打印图像缓冲器到打印元件联合体的信息通信。

在操作中，控制电子器件 1060 可以根据有效打印区域 1040 中的打印元件联合体的配置分割图像数据。控制电子器件 1060 还可以将所分割出的图像数据分配到集合中合适的打印图像缓冲器。

在由工件传送带 1005 传送工件 1035 以进入有效打印区域 1040 时，工件检测器 1055 检测工件 1035 的前沿并产生触发信号 1056。基于触发信号 1056 的接收，控制电子器件 1060 可以使用位置延迟 1071、1072、1073、1074、1075、1075、1077、1078 编程数据泵 1070。延迟 1071 延迟从集合 1065 中的第一打印图像缓冲器到沿列 1011 排列的打印元件联合体的图像数据的通信。延迟 1072 延迟从集合 1065 中的第二打印图像缓冲器到沿列 1012 排列的打印元件联合体的图像数据的通信。延迟 1073、1074、1075、1075、1077、1078 延迟从集合 1065 中的相应打印图像缓冲器到沿列 1013、1014、1015、1016、1017、1018 排列的打印元件联合体的图像数据的通信。

在由工件传送带 1005 传送工件 1035 以进入有效打印区域 1040 时，沿列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 排列的打印元件联合体顺序打印。特别地，在工件 1035 在有效打印区域 1040 中前进一个扫描线时，数据泵 1070 将数据注入沿列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 排列的打印元件联合体上的合适的接收机电子器件（即，数据泵 1070 使图像数据被传递到打印装置）。所注入的图像数据标识要针对有效打印区域 1040 中工件 1035 的瞬时位置进行工作的打印元件（打印元件的该标识可以是隐含的；如以与打印装置的打印元件和/或打印元件联合体的顺序对应的格式在数据分组中的图像数据的排序）。可以在工作期间，从集合 1065 的打印图像缓冲器向数据泵 1070 加载用于顺序工作的数据。

在还在打印工件 1035 的同时，可以由工件传送带 1005 传送工件 1030 以进入有效打印区域 1040。工件检测器 1055 检测工件 1030 的前沿，并且产生触发信号 1057。基于触发信号 1057 的接收，控制电子器件 1060 可以使数据泵 1070 插入延迟 1079、1080、1081、1082、1083、1084、1085、1086。延迟 1079 延迟从集合 1065 中的第一打印图像缓冲器到沿列 1011 排列的打印

元件联合体的图像数据的通信。延迟 1080 延迟从集合 1065 中的第二打印图像缓冲器到沿列 1012 排列的打印元件联合体的图像数据的通信。延迟 1081、1082、1083、1084、1085、1086 延迟从集合 1065 中的相应打印图像缓冲器到沿列 1013、1014、1015、1016、1017、1018 排列的打印元件联合体的图像数据的通信。替代地，可以先将延迟插入到图像数据，并且触发信号可以使数据泵 1070 发送图像数据。

在由工件传送带 1005 将工件 1030 传送到有效打印区域 1040 时，沿列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018 排列的打印元件联合体在工件 1030、1025 上打印。特别地，在工件 1035、1030 前进一个扫描线时，数据泵 1070 将图像数据注入打印元件的合适的接收机电子器件，并且同时打印工件 1035、1030。

用于每个工件的图像数据可以不同。例如，如果两个工件具有在其上打印的两个不同图像，标识不同图像的不同图像数据用于打印每个工件。在该实例中，可以在数据泵中收集两组图像数据。第一组图像可以对应于第一图像（如，青蛙的图像的打印线），而第二组图像数据可以对应于第二图像（如，苹果的图像的三个打印线）。收集图像数据可以包括从图像队列获取图像数据和/或产生包括第一和第二组图像数据的数据分组。可以通过将数据分组提供到包含打印元件联合体的打印装置，从而将所收集的图像数据提供到打印元件联合体（如，包含青蛙的图像的打印线和苹果的图像的三个打印线的数据分组）。当基本上同时打印两个工件时，打印缓冲器的第一部分（如，打印缓冲器 1066）可以存储与第一图像对应的第一组数据（如，青蛙的图像的打印线），而打印缓冲器的第二部分（如，打印缓冲器 1067、1068、1069）可以存储与第二图像对应的第二组数据（如，苹果的图像的三个打印线）。与第一组打印缓冲器对应的第一组打印元件（如，沿列 1015 的打印元件联合体中的打印元件）可以打印第一图像（如，青蛙的图像的打印线），与第二组打印缓冲器对应的第二组打印元件（如，沿列 1016、1017、1018 的打印元件联合体中的打印元件）可以打印第二图像（如，苹果的图像的三个打印线）。同样，不同的打印元件可以基本上同时打印两个图像（如，沿列 1015、1016、1017、1018 的打印元件可以基本上同时工作）。

或者，用于每个工件的图像数据可以表示相同的图像。例如，可以在多个工件上连续打印相同的图像。在该实例中，如果基本上同时打印两个工件，

相同图像的不同部分可以位于不同组打印缓冲器中，使得不同打印元件打印同一图像的不同部分。

虽然未示出，但是除了使用不同组打印元件在不同工件上打印图像数据的不同部分之外，可以在同一工件上打印不同组图像数据。

已经描述了多个实现。然而，可以理解可以进行各种修改。可以以任意数量的不同联合体配置打印元件。例如，沿相同列排列的打印元件不需要在同一联合体中。打印模块可以包括任意排列或任意数量的打印元件，包括单一打印元件。

因此，其它实现在所附权利要求的范围内。

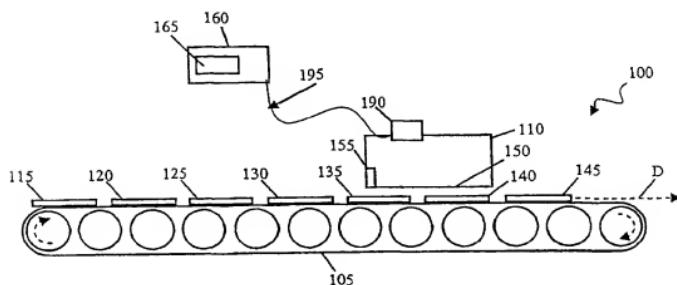


图 1

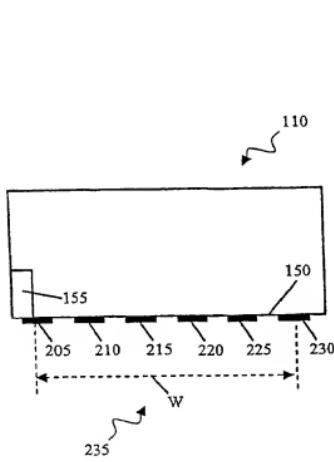


图 2

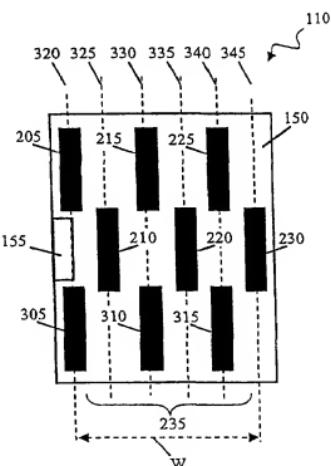


图 3

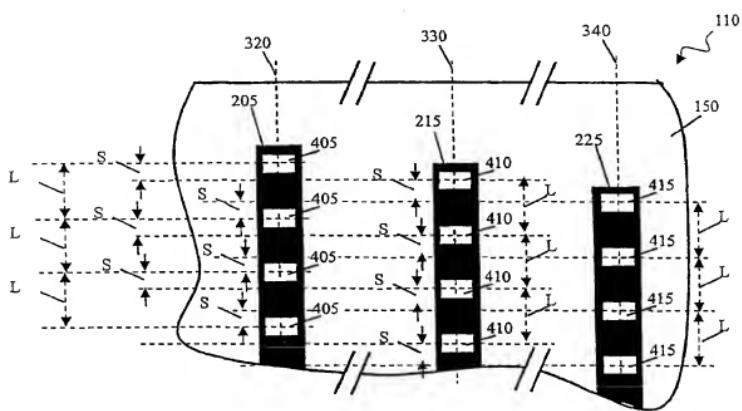


图 4

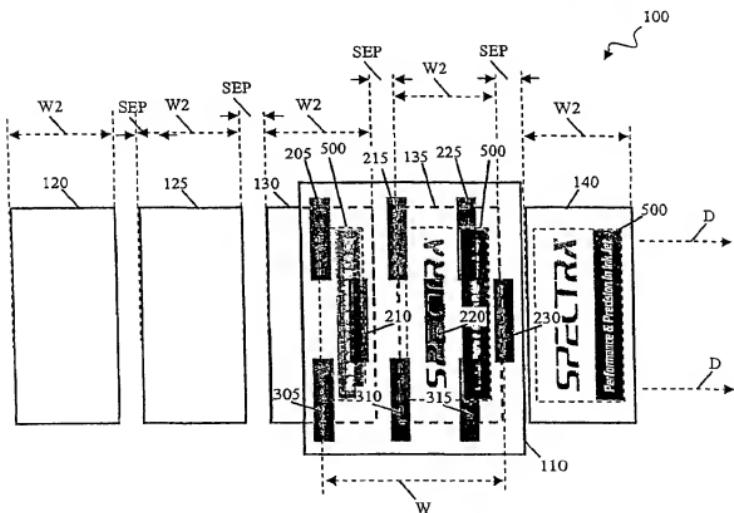


图 5

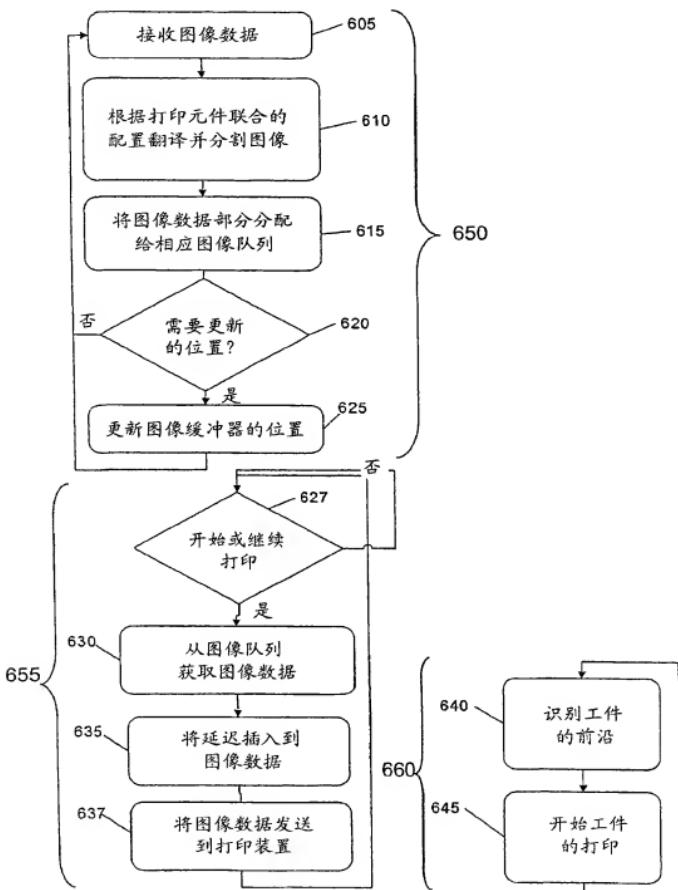


图 6

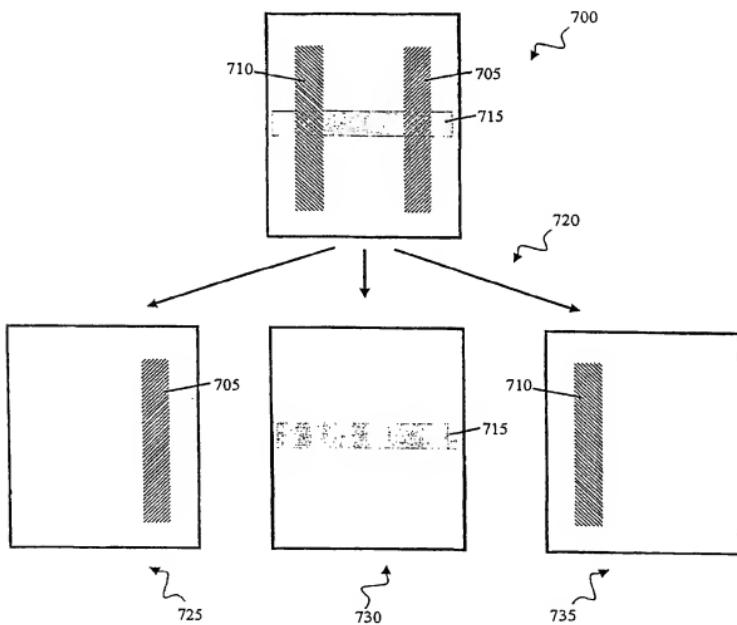


图 7

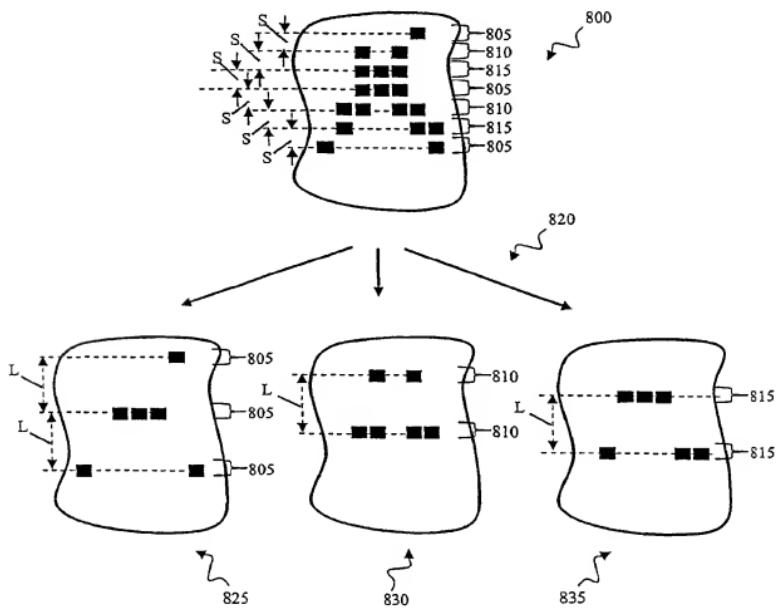


图 8

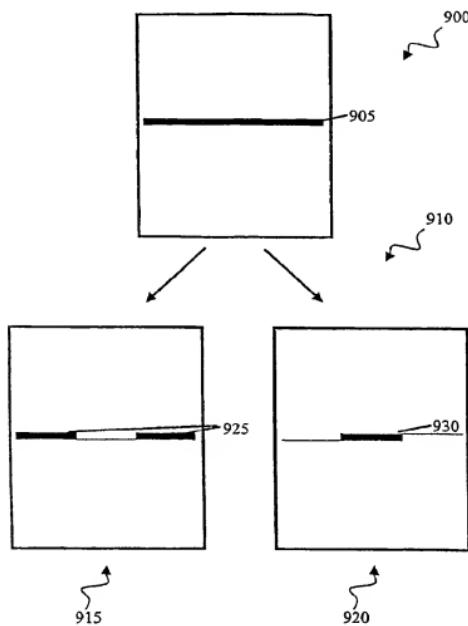


图 9

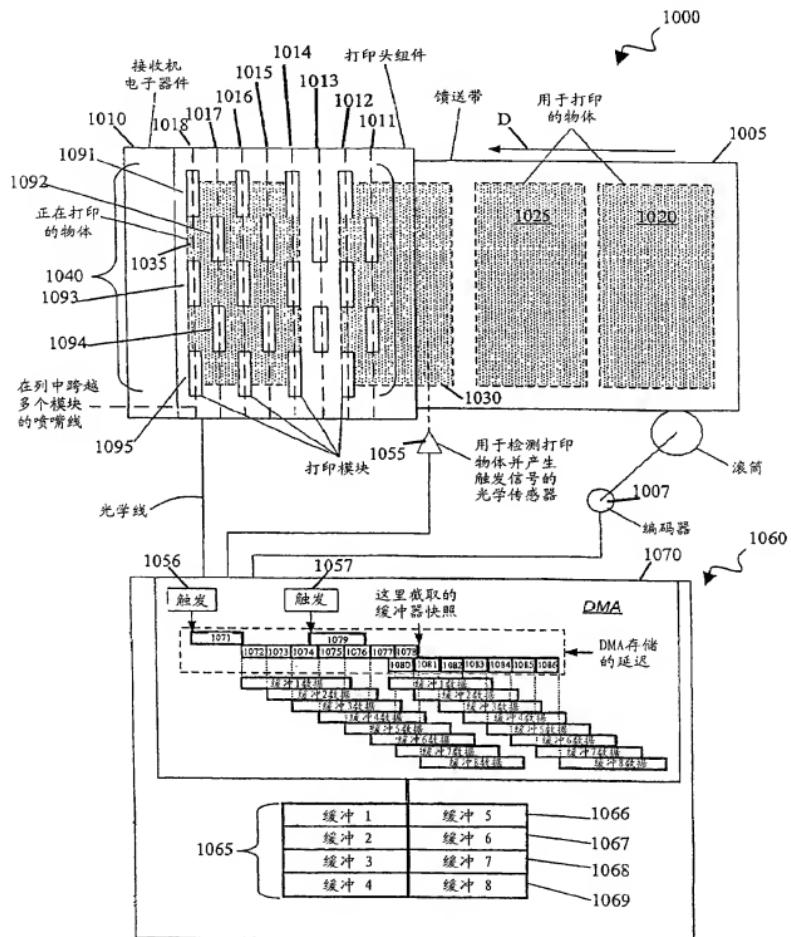


图 10